

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-098799

(43)Date of publication of application : 14.04.1998

(51)Int.Cl.

H04S 1/00  
H03G 9/00  
H03M 3/02  
H04H 7/00

(21)Application number : 08-248368

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 19.09.1996

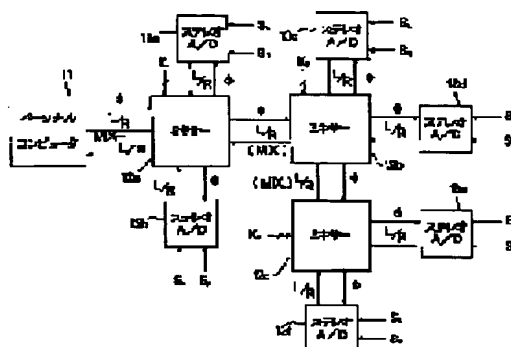
(72)Inventor : KAMIYA SATORU

(54) MIXER DEVICE AND AUDIO SYSTEM USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mixer device which is composed of a simple circuit and hardly affected by noisy environment and has a little deterioration of a signal.

SOLUTION: This system is a system which performs an overdubbing process wherein multiplexed audio data L/R are mixed by multistage cascaded mixers 12a, 12b, and 12c with multiplexed audio data L/R outputted from a personal computer 11 to obtain multiplexed mixing data MIX-L/R, which is written to a personal computer 11. A clock signal  $\phi$  generated by the personal computer 11 is supplied to all mixers 12a to 12c and stereophonic A/D converters 13a to 13f through the mixers 12a to 12c, etc., and all processes are performed according to the common clock signal  $\phi$ . The handled multiplexed audio data L/R are  $\Delta \Sigma$ -modulated 1-bit digital data and have its right and left channels multiplexed on a time-division basis, so the data are hardly affected by a noise and the signal does not deteriorate, so that the mixers 12a to 12c can be connected in stages.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-98799

(43)公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 S 1/00

H 0 4 S 1/00

F

H 0 3 G 9/00

H 0 3 G 9/00

Z

H 0 3 M 3/02

H 0 3 M 3/02

H 0 4 H 7/00

H 0 4 H 7/00

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平8-248368

(22)出願日

平成8年(1996) 9月19日

(71)出願人

000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者

神谷 了

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74)代理人

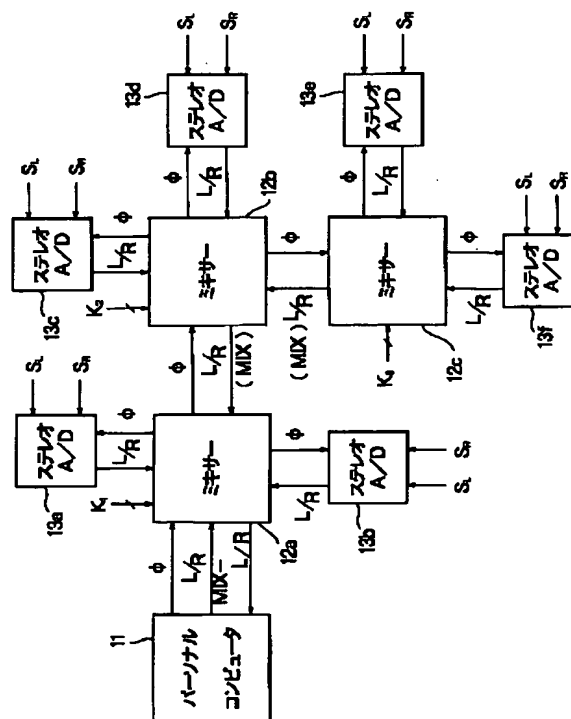
弁理士 伊丹 勝

(54)【発明の名称】 ミキシング装置及びそれを用いたオーディオシステム

(57)【要約】

【課題】 簡単な回路で構成することができ、ノイズの多い環境でもその影響を受け難く、信号の劣化も少ないミキシング装置を提供する。

【解決手段】 このシステムは、パーソナルコンピュータ11から出力される多重化オーディオデータL/Rに対して多段接続されたミキサー12a, 12b, 12cで複数の多重化オーディオデータL/Rをミキシングして多重化ミキシングデータMIX-L/Rを得、これをパーソナルコンピュータ11に書き込むオーバーダビングを行うシステムである。パーソナルコンピュータ11で発生されるクロック信号φは、ミキサー12a~12c及びステレオA/D変換器13a~13fの全てに、ミキサー12a~12c等を介して供給され、全ての処理が共通のクロック信号φに基づいて行われる。取り扱う多重化オーディオデータL/RはΔΣ変調された1ビットデジタルデータで、左右チャンネルが時分割多重化されたデータであるから、ノイズの影響を受け難く、信号も劣化しないので、ミキサー12a~12cを多段に接続できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】  $\Delta\Sigma$ 変調によりそれぞれ1ビット量子化された複数チャネルのオーディオデータが1ビット単位で時分割多重化されてなる多重化オーディオデータをミキシング対象として複数入力し、これら多重化オーディオデータにミキシングの割合に応じた重みをそれぞれ付与して多ビット化する複数の重み付け手段と、これら重み付け手段でそれぞれ重み付けされた多ビットの多重化オーディオデータを加算して多ビットミキシングデータを生成する加算手段と、この加算手段で得られた多ビットミキシングデータを再度 $\Delta\Sigma$ 変調して1ビット量子化することにより前記複数チャネルが1ビット単位で時分割多重化された多重化ミキシングデータを生成し出力する1ビットD/A変換手段とを備えたミキシング装置において、外部からクロック信号を導入し、このクロック信号を前記ミキシング対象である多重化オーディオデータの供給元に前記多重化オーディオデータ生成のためのクロック信号として供給すると共に、前記多重化ミキシングデータ生成のために当該クロック信号を使用することにより、入力される複数の多重化オーディオデータ及び出力する多重化ミキシングデータの全てを前記導入されたクロック信号に同期させるようにしたことを特徴とするミキシング装置。

【請求項2】 複数チャネルのオーディオ信号をそれぞれ $\Delta\Sigma$ 変調して1ビット量子化された複数チャネルのオーディオデータを生成すると共に、これらオーディオデータを1ビット単位で時分割多重化して多重化オーディオデータを生成出力する複数のオーディオ出力手段と、これらオーディオ出力手段からそれぞれ供給される多重化オーディオデータにミキシングの割合に応じた重みをそれぞれ付与して多ビット化し、これら多ビットの多重化オーディオデータを加算して得られた多ビットミキシングデータを再度 $\Delta\Sigma$ 変調して1ビット量子化することにより前記複数チャネルが1ビット単位で時分割多重化された多重化ミキシングデータを生成し出力するミキシング手段と、前記複数のオーディオ出力手段における多重化オーディオデータ生成のため及び前記ミキシング手段における多重化ミキシングデータ生成のために共通に用いられるクロック信号を生成して前記ミキシング手段に供給すると共に前記ミキシング手段を介して又は直接前記複数のオーディオ出力手段に供給するクロック供給手段とを備えたことを特徴とするオーディオシステム。

【請求項3】 複数のオーディオ出力手段からミキシングの対象となるオーディオ信号をミキシング装置に入力し、これらをミキシングしてオーディオ入力手段に取り込むオーディオシステムにおいて、最終段のミキシングデータを取り込むオーディオ入力手段からクロック信号を前記ミキシング手段及び前記複数

のオーディオ出力手段に供給し、全てのオーディオ出力手段及びミキシング手段から、前記クロック信号に同期して複数チャネルが1ビット単位で時分割多重化された $\Delta\Sigma$ 変調出力を出力させるようにしたことを特徴とするオーディオシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、オーディオ信号をミキシングするミキシング装置に関し、特に多段接続による劣化が少なく、簡易に構成可能なミキシング装置及びそれを用いたオーディオシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】オーディオ信号をミキシングする場合、複数のオーディオ信号をアナログ信号の形態で合成する方法と、デジタル化したPCMデータの形態で合成する方法とがある。前者は、ミキサーとしては比較的安価に構成することが可能であるが、アナログ信号で合成処理を行うため、ノイズの影響を受けやすく、ミキサーを多段に接続した場合の最終段のミキシング出力で信号の劣化が無視できないという問題がある。また、後者は、デジタル信号で合成を行うため、ノイズの問題や信号劣化の問題は解決することができるが、各チャネル毎に同期をとる必要があるため、装置が高価なものになってしまうという問題がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、このような問題点を鑑みなされたもので、低価格で、ノイズの影響や信号の劣化が少なく高品質のミキシングが可能なミキシング装置及びそれを用いたオーディオシステムを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明に係るミキシング装置は、 $\Delta\Sigma$ 変調によりそれぞれ1ビット量子化された複数チャネルのオーディオデータが1ビット単位で時分割多重化されてなる多重化オーディオデータをミキシング対象として複数入力し、これら多重化オーディオデータにミキシングの割合に応じた重みをそれぞれ付与して多ビット化する複数の重み付け手段と、これら重み付け手段でそれぞれ重み付けされた多ビットの多重化オーディオデータを加算して多ビットミキシングデータを生成する加算手段と、この加算手段で得られた多ビットミキシングデータを再度 $\Delta\Sigma$ 変調して1ビット量子化することにより前記複数チャネルが1ビット単位で時分割多重化された多重化ミキシングデータを生成し出力する1ビットD/A変換手段とを備えたミキシング装置において、外部からクロック信号を導入し、このクロック信号を前記ミキシング対象である多重化オーディオデータの供給元に前記多重化オーディオデータ生成のためのクロック信号として供給すると共に、前記多重化ミキシングデータ生成のために当該クロック信号を使用することに

より、入力される複数の多重化オーディオデータ及び出力する多重化ミキシングデータの全てを前記導入されたクロック信号に同期させるようにしたことを特徴とする。

【0005】この発明に係るオーディオシステムは、複数チャンネルのオーディオ信号をそれぞれ $\Delta\Sigma$ 変調して1ビット量子化された複数チャンネルのオーディオデータを生成すると共に、これらオーディオデータを1ビット単位で時分割多重化して多重化オーディオデータを生成出力する複数のオーディオ出力手段と、これらオーディオ出力手段からそれぞれ供給される多重化オーディオデータにミキシングの割合に応じた重みをそれぞれ付与して多ビット化し、これら多ビットの多重化オーディオデータを加算して得られた多ビットミキシングデータを再度 $\Delta\Sigma$ 変調して1ビット量子化することにより前記複数チャンネルが1ビット単位で時分割多重化された多重化ミキシングデータを生成し出力するミキシング手段と、前記複数のオーディオ出力手段における多重化オーディオデータ生成のため及び前記ミキシング手段における多重化ミキシングデータ生成のために共通に用いられるクロック信号を生成して前記ミキシング手段に供給すると共に前記ミキシング手段を介して又は直接前記複数のオーディオ出力手段に供給するクロック供給手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】この発明に係るオーディオシステムは、また、複数のオーディオ出力手段からミキシングの対象となるオーディオ信号をミキシング装置に入力し、これらをミキシングしてオーディオ入力手段に取り込むオーディオシステムにおいて、最終段のミキシングデータを取り込むオーディオ入力手段からクロック信号を前記ミキシング手段及び前記複数のオーディオ出力手段に供給し、全てのオーディオ出力手段及びミキシング手段から、前記クロック信号に同期して複数チャンネルが1ビット単位で時分割多重化された $\Delta\Sigma$ 変調出力を出力させるようにしたことを特徴とする。

【0007】この発明によれば、ミキシングの対象となる多重化オーディオデータを出力する全てのオーディオ出力手段及びこれらをミキシングするミキシング装置に、共通のクロック信号が供給され、この共通のクロック信号に基づいて $\Delta\Sigma$ 変調処理や時分割多重化処理が行われるので、取り扱う多重化オーディオデータ及び多重化ミキシングデータは、全て同期することになり、個々の信号に対する同期のための特別な処理を必要としない。このため、回路構成を大幅に簡略化することができる。

【0008】また、取り扱う多重化オーディオデータ及び多重化ミキシングデータは、デジタルデータであるから、ノイズの影響を受けにくく、ミキシング装置を多段接続しても信号の劣化は殆どない。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、この発明の一実施例に係るミキサーを適用したオーディオ編集システムの構成を示すブロック図である。このシステムは、パーソナルコンピュータ11から出力される多重化オーディオデータL/Rに対して多段接続されたミキサー12a、12b、12cで複数の多重化オーディオデータL/Rをミキシングして多重化ミキシングデータMIX-L/Rを得、これをパーソナルコンピュータ11に書き込む、いわゆるオーバダビングを行うためのシステムとなっている。ミキサー12aは、パーソナルコンピュータ11、ステレオA/D変換器13a、13b及びミキサー12bからの多重化オーディオデータL/Rを導入し、これらをミキシングしてパーソナルコンピュータ11に供給する。ミキサー12bは、ステレオA/D変換器13c、13d及びミキサー12cからの多重化オーディオデータL/Rを導入し、これらをミキシングしてミキサー12aに供給する。ミキサー12cは、ステレオA/D変換器13e、13fからの多重化オーディオデータを導入し、これらをミキシングしてミキサー11bに供給する。これにより、パーソナルコンピュータ11から出力される多重化オーディオデータL/RにステレオA/D変換器13a~13fからの多重化オーディオデータL/Rが多重化されて、再度パーソナルコンピュータ11に書き込まれる。

【0010】パーソナルコンピュータ11のオーディオ入出力部は、例えば図2に示すように構成されている。即ち、1ビットD/A変換器21は、パーソナルコンピュータ11の内部で生成された左チャンネルのPCMデータDOLを、クロック信号 $\phi$ に基づいて $\Delta\Sigma$ 変調して1ビットD/A変換する。また、1ビットD/A変換器22は、同じくパーソナルコンピュータ11の内部で生成された右チャンネルのPCMデータDORを、クロック信号 $\phi$ のインバータ23による反転クロック信号（以下「 $\phi$ 」と表記する）に基づいて $\Delta\Sigma$ 変調して1ビットD/A変換する。得られた各チャンネルの1ビットのオーディオデータL、Rは、それぞれANDゲート24、25の一方の入力端に入力される。ANDゲート24、25は、他方の入力端にそれぞれ供給されたクロック信号 $\phi$ 、 $\phi$ によってオーディオデータL、Rを交互に通過させる。これらがORゲート26によって合成されて1ビットの多重化オーディオデータL/Rとなり外部に出力される。

【0011】図3は、この様子を示すタイミングチャートである。各チャンネルの1ビットのデジタルデータL、Rは、クロック信号 $\phi$ の半周期分位相がずれており、これらを交互に選択することにより、クロック周期の2倍の周期で左右チャンネルのデータが切り替わる多重化オーディオデータL/Rが得られる。1ビットD/A変換器21、22のクロック信号 $\phi$ の周期が12MHz

程度に設定された場合、多重化オーディオデータL/Rの左右の位相差は40ns程度であるから、この位相差が聴感上影響を与えることは全くない。

【0012】また、図2において、外部から入力される多重化ミキシングデータMIX-L/Rは、デシメーションフィルタ31、32にそれぞれ供給される。デシメーションフィルタ31、32は、オーディオデータから折り返し歪みを除去すると共にビットストリームを多ビット化するデジタルローパスフィルタ(DLPF)33、34と、その出力をPCMデータのサンプリング周波数に落とすためにデータを間引く間引き処理部35、36とにより構成されている。サンプリングタイミングを左右チャンネルの切り替わりから若干ずらすため、クロック信号φを遅延回路37で20ns程度遅延させたクロック信号φ'がDLPF34に供給され、それをインバータ38で反転させたクロック信号-φ'がDLPF33に供給される。クロック信号φは、またカウンタ39によってPCMのサンプリング周波数まで分周され分周クロック信号φ''として間引き処理部35、36にそれぞれ供給される。これにより、デシメーションフィルタ31、32からは、それぞれ左右のnビットのPCMデータDIL、DIRが出力され、パーソナルコンピュータ11の内部に取り込まれる。パーソナルコンピュータ11と外部機器との間のクロック信号φ、多重化オーディオデータL/R及び多重化ミキシングデータMIX-L/Rの入出力は、全て1ビットであるから、これらのデータの入出力は、パーソナルコンピュータ11に備えられたアナログオーディオ入出力端子を利用して行うことができる。

【0013】また、図1の各ステレオA/D変換器13a~13fも、パーソナルコンピュータ11の出力部分とほぼ同様に、例えば図4に示すように構成される。即ち、図示しないマイクロフォン、オーディオ再生装置、電子楽器、ミキサ等のオーディオソースから供給される左右チャンネルのアナログオーディオ信号SL、SRは、それぞれ1ビットA/D変換器41、42に供給される。1ビットA/D変換器41は、クロック信号φに基づいてアナログオーディオ信号SLを1ビットA/D変換し、1ビットA/D変換器42は、クロック信号φをインバータ43で反転させたクロック信号-φに基づいてアナログオーディオ信号SRを1ビットA/D変換する。得られた各チャンネルの1ビットのオーディオデータL、Rは、それぞれANDゲート44、45の一方の入力端に入力される。ANDゲート44、45は、他方の入力端にそれぞれ供給されたクロック信号-φ、φによってオーディオデータL、Rを交互に通過させる。これらがORゲート46によって合成されて1ビットの多重化オーディオデータL/Rとなる。

【0014】また、図1のミキサー12aは、例えば図5に示すように構成されており、ミキサー12b、12

cもこれと同様の構成となっている。レジスタ51、52、53には、入力される各多重化オーディオデータL/Rのミキシングの割合を決めるmビットの重み係数K11、K12、K13が予め外部からの操作により設定される。重み付け部54、55、56では、これらの重み係数K11、K12、K13により、各多重化オーディオデータL/Rを重み付けし、多ビットのPCMデータDL/Rとする。

【0015】重み付け部54(55、56も同様)は、例えば図6に示すようにセレクト61と、インバータ62とにより簡単に構成することができる。重み係数K11が4ビットであるとする、これら4ビットの重み係数K11をインバータ62で反転させたデータとその上位ビットにキャリーC(=1)を付加した5ビットのデータは、重み係数K11に-1を掛けた負の値に相当し、これがセレクト61のA端子に与えられる。また、4ビットの重み係数K11は、正の値としてそのままセレクト61のB端子に与えられる。そしてセレクト61の切り換え入力として与えられた多重化オーディオデータL/Rが“0”のときは負値(-K11)がPCMデータDL/Rとして選択され、“1”のときは正值(K11)がPCMデータDL/Rとして選択される。

【0016】図5において、PCMデータDL/Rは、加算器57で加算され、オーバーサンプリングレートのままでnビットのPCMミキシングデータMIX-DL/Rとなる。そして、このPCMミキシングデータMIX-DL/Rが再度1ビットD/A変換器58でΔΣ変調されて1ビットの多重化ミキシングデータMIX-L/Rとして出力される。

【0017】このとき、1ビットD/A変換器58では、左右のチャンネルの多重化ミキシングデータMIX-L/Rが交互に現れるので、各チャンネルで別々のΔΣ変調がなされることが必要である。このため、1ビットD/A変換器58は、例えば図7のように構成すればよい。この回路は、周知の二次ΔΣ変調器を基本とするもので、加算器71及びレジスタ72、73からなる第1の積分器74と、加算器75及びレジスタ76、77からなる第2の積分器78と、これら二段の積分器74、78の出力を1ビット量子化する量子化器79と、この量子化器79の出力を加算器71、75にフィードバックさせるために保持するレジスタ80、81とにより構成されている。但し、この回路では、各積分器74、78を構成するレジスタ72、73、76、77及び出力をフィードバックさせるレジスタ80、81がそれぞれ2段構成となっている。

【0018】一方、クロック信号φと、これを遅延回路82で遅延させた信号とをEX-ORゲート83で合成することにより、クロック信号φの2倍周期のクロック信号2φを得る。このクロック信号2φを各レジスタ72、73、76、77、80、81に与えると、図8に

示すように、各チャネルの入力データMIX-DL/Rの入力タイミングと、レジスタ73, 77, 81からの同じチャネルのデータの出力タイミングとが、丁度クロック信号 $\phi$ の1周期遅れで一致し、左右で独立した $\Delta\Sigma$ 変調を行うことができ、しかも左右チャネルの時分割多重化のための特別な処理も必要としない。

【0019】また、1ビットD/A変換器58に入力されるPCMデータMIX-DL/Rは、 $\Delta\Sigma$ 変調信号の出力をオーバーサンプリングレートのままミキシングしたものであるから、もとの信号よりも高い周波数成分を含んでいるが、1ビットD/A変換器58の前段に二段の積分器が設けられているので、高い周波数成分は自動的にカットされることになり、元の波形の再現性は損なわれない。

【0020】このシステムで重要な点は、パーソナルコンピュータ11がクロック供給手段となり、ここで発生されるクロック信号 $\phi$ がミキサー12a~12c及びステレオA/D変換器13a~13fの全てに、ミキサー12a~12cを介して供給され、全ての処理が共通のクロック信号 $\phi$ に基づいて行われる点である。このため、ミキサー12a~12c及びパーソナルコンピュータ11では、各入力に対して個別に同期処理を行う必要が無い。また、取り扱う多重化オーディオデータL/R及び多重化ミキシングデータMIX-L/Rはデジタルデータであるから、ノイズの影響を受け難く、信号も劣化しないので、ミキサーを多段に接続できる。しかも、これらのデータは、ビットストリーム信号であるから、データの入出力のためのラインは各1本あれば足り、それに加えてクロック信号のためのラインを各1本備えるだけでよいので、各部を接続するラインも簡素化することができる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、

ミキシングの対象となる多重化オーディオデータを出力する全てのオーディオ出力手段及びこれらをミキシングするミキシング装置に、共通のクロック信号が供給され、この共通のクロック信号に基づいて $\Delta\Sigma$ 変調処理や時分割多重化処理が行われるので、取り扱う多重化オーディオデータ及び多重化ミキシングデータは、全て同期することになり、個々の信号に対する同期のための特別な処理を必要としない。このため、回路構成を大幅に簡略化することができる。また、取り扱う多重化オーディオデータ及び多重化ミキシングデータは、全てデジタルデータであるから、ノイズの影響を受けにくく、ミキシング装置を多段接続しても信号の劣化は殆どないという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係るオーディオ編集システムのブロック図である。

【図2】 同装置におけるパーソナルコンピュータのオーディオ入出力部のブロック図である。

【図3】 同オーディオ入出力部の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】 同システムにおけるステレオA/D変換器のブロック図である。

【図5】 同システムにおけるミキサーのブロック図である。

【図6】 同ミキサーにおける重み付け部のブロック図である。

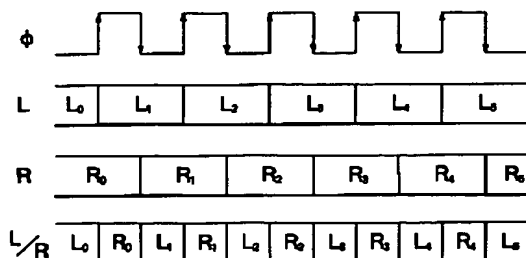
【図7】 同ミキサーにおける1ビットD/A変換器のブロック図である。

【図8】 同1ビットD/A変換器の動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

11…パーソナルコンピュータ、12a~12c…ミキサー、13a~13f…ステレオA/D変換器。

【図3】



【図4】

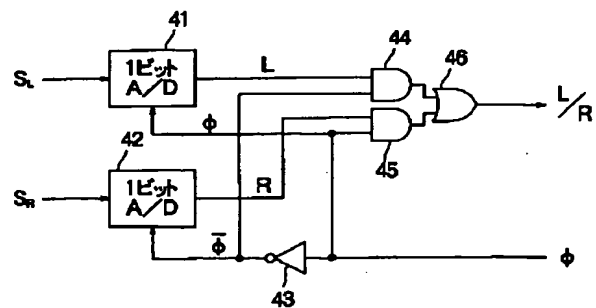
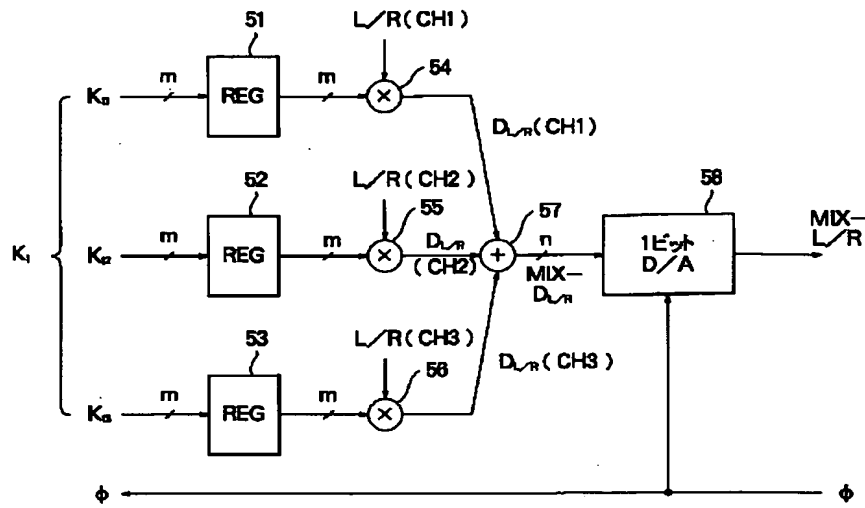


Figure 1 is a block diagram of a stereo signal processing circuit. The circuit takes two input signals,  $D_{OL}$  and  $D_{OM}$ , and processes them through a series of stages.  $D_{OL}$  and  $D_{OM}$  are each fed into a 1-bit D/A converter (21 and 22). The outputs of these converters are combined with a common clock signal ( $\phi$ ) through a network of logic gates (23, 24, 25, 26, 27, 28) to produce two intermediate signals, L and R. These signals are then processed by a counter (39) and a series of filters (31, 32, 33, 34) to produce the final stereo output signals, L/R and R/L. The diagram also shows a feedback loop from the output signals back to the input D/A converters.

The diagram shows a digital circuit with the following components and connections:

- Inputs:** MIX-D, MIX-R,  $\phi$ , and  $2\phi$ .
- Logic Blocks:**
  - Two delay blocks labeled 72 and 76, each receiving a  $2\phi$  input.
  - Two delay blocks labeled 74 and 78, each receiving a  $2\phi$  input.
  - A square wave generator block labeled 79.
  - Two delay blocks labeled 81 and 80, each receiving a  $2\phi$  input.
  - An AND gate labeled 83.
  - An inverter labeled 82.
- Connections:**
  - MIX-D is connected to the positive input of adder 71.
  - The output of adder 71 is connected to the positive input of adder 75.
  - The output of adder 75 is connected to the input of block 79.
  - The output of block 79 is connected to the input of block 80.
  - The output of block 80 is connected to the input of block 81.
  - The output of block 81 is connected to the input of block 82.
  - The output of block 82 is connected to the input of block 83.
  - The output of block 83 is connected to the input of block 71.
  - The output of block 71 is also connected to the input of block 72.
  - The output of block 72 is connected to the input of block 74.
  - The output of block 74 is connected to the input of block 76.
  - The output of block 76 is connected to the input of block 78.
  - The output of block 78 is connected to the input of block 80.

【図5】



【図8】

